



⑮ **BUNDESREPUBLIK
DEUTSCHLAND**



**DEUTSCHES
PATENTAMT**

⑫ **Patentschrift**
⑩ **DE 195 09 517 C 1**

⑤① Int. Cl.⁸:
G 06 K 19/07

②① Aktenzeichen: 195 09 517.0-53
②② Anmeldetag: 20. 3. 95
④③ Offenlegungstag: —
④⑤ Veröffentlichungstag
der Patenterteilung: 10. 10. 96

DE 195 09 517 C 1

Innerhalb von 3 Monaten nach Veröffentlichung der Erteilung kann Einspruch erhoben werden

⑦③ **Patentinhaber:**

Angewandte Digital Elektronik GmbH, 21521
Dassendorf, DE

⑦④ **Vertreter:**

Mierswa, K., Dipl.-Ing., Pat.- u. Rechtsanw., 68199
Mannheim

⑦② **Erfinder:**

Kreft, Hans-Diedrich, 21521 Dassendorf, DE;
Jenning, Michael, 21035 Hamburg, DE; Bade, Ingo,
23843 Bad Oldesloe, DE; Wesenberg, Jürgen, 21149
Hamburg, DE

⑤⑥ **Für die Beurteilung der Patentfähigkeit
in Betracht gezogene Druckschriften:**

DE 43 27 334 C1

⑤④ **Vorrichtung, bestehend aus mindestens einem Kartenendgerät zur Übertragung von Energie zu einer
Chipkarte und zum Datenaustausch mit der Chipkarte über elektromagnetische Wellen**

⑤⑦ **Es werden kontaktfrei arbeitende Chipkarten beschrieben,
welche sich in ihrer Funktion auf die von einem Endgerät
ausgesandten elektromagnetischen Schwingungen einstellen.**

DE 195 09 517 C 1

Die Erfindung betrifft eine Vorrichtung, bestehend aus mindestens einem Kartenendgerät zur Übertragung von Energie zu einer Chipkarte und zum Datenaustausch mit der Chipkarte über elektromagnetische Wellen gemäß dem Oberbegriff des Anspruchs 1.

Eine derartige kontaktlose Chipkarte ist aus der DE 43 27 334 C1 bekannt geworden, die in der Lage ist, selbsttätig zu erkennen, ob sie im Nahbereich eines Terminals arbeitet. Dazu wird ein sogenannter "Stereo-Effekt" ausgenutzt, der sich ergibt, sofern insbesondere zwei Übertragerspulen oder Kondensatorplatten in der Karte vorhanden sind.

Derartige Karten können die zu ihrem Betrieb notwendige Energie aus dem sie umgebenden elektromagnetischen Feld in der Nähe eines Kartenendgerätes gewinnen. Sie können auch unabhängig von dem umgebenden Feld arbeiten, indem sie sich aus einer in das Kartenmaterial eingebetteten Quelle zur Speicherung elektrischer Energie (Batterie, Kondensator) oder aus einem tragbaren Gerät speisen, in das sie eingeschoben werden. Diese Karten werden für vielfache Anwendungen wie beispielsweise Telefonkarten, Gesundheitskarten, Zutrittskontrollkarten eingesetzt. Ein Überblick über solche Karten und deren Anwendungen ist in drei Ausgaben der Elektronik Jahrgang 93 zusammengestellt. Eine Chipkarte, welche Kontakte und kontaktfreie Übertragungselemente enthält, ist aus der DE 39 35 364 C1 bekannt.

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, eine Vorrichtung der genannten Gattung so auszubilden, daß bei bidirektionaler Abstrahlung elektromagnetischer Wellen von einem Kartenendgerät zur empfangenden Chipkarte ein und dieselbe Chipkarte mit unterschiedlichen Kartenendgeräten mit hoher Sicherheit gegen äußere Manipulationen zusammenarbeiten und aufgrund gezielter Aktivierung einer von mehreren Funktionen der Chipkarte völlig unterschiedliche Funktionen ausführen kann.

Die Lösung der Aufgabe besteht erfindungsgemäß in den Merkmalen des Anspruchs 1. Vorteilhafte Ausgestaltungen der Erfindung sind in den Unteransprüchen angegeben.

Beispielsweise sind Chipkarten im Umlauf, welche elektronische Chips enthalten, die gemäß vorgegebenen internationalen Normen (gemäß ISO-Standard 10 536) kontaktfreie Funktionen erfüllen. Gleichzeitig sind Karten im Umlauf, deren elektronische Chips diese Norm nicht erfüllen, dafür Nutzungsvorteile der Karten wie größere kontaktfreie Reichweite erbringen. Werden die beiden Chips dieser normgemäßen und nicht normgemäßen Karten auf einer Karte kombiniert, und wird eine solche Karte in die Nähe unterschiedlichster Endgeräte gebracht, muß die Karte selbsttätig erkennen, welcher Fall vorliegt und ob sie in dem elektromagnetischen Einflußbereich von Kartenendgeräten aktiv werden soll. Beispielsweise kann eine normgemäße Karte geldwerte Einheiten oder personenbezogene Daten von einem Kartenendgerät übernehmen und speichern, während diese Aktivitäten für eine nicht normgemäße Karte bei demselben Kartenendgerät auszuschließen sind. Dagegen kann es wünschenswert sein, die Abgabe von Informationen über weite Entfernungen beim Betreten eines Busses oder Öffnen einer Schranke ohne Vorliegen eines internationalen Standards zu ermöglichen. Das selbsttätige Erkennen des vorliegenden Falles und die Auswahl des geeigneten Verfahrens zum Daten-

und/oder Energieaustausch zwischen Kartenendgerät und Karte geschieht durch elektronische Schaltungen auf einer Karte durch die Auswertung von physikalischen Merkmalen der elektromagnetischen Wellen, beispielsweise der Frequenz, welche im Umfeld der Karte auftreten. Die Wahl des Verfahrens geschieht also nicht durch Auswertung von Informationen, welche im Kartenendgerät in die elektromagnetischen Wellen durch Frequenzmodulation, Amplitudenmodulation, Phasenschiebung oder dergleichen bekannte Verfahren per logischer Schaltungen oder Programme eingebracht wurden. In diesen letztgenannten Fällen ist eine sehr umfangreiche Wechselwirkung zwischen Karte und Kartenendgerät bereits erforderlich, bevor sich die Karte sperren kann. Es können bei einem Verfahren, welches auf die Auswertung von übertragenen logischen Informationen (Befehlen, Protokollen, Codierungen) setzt, umfangreiche Informationen in die Karte eingespeist werden, bevor sich die Karte sperren kann. Das Einbringen von unerwünschten Programmen (Programmfragmente, Programmviren) in Chipkarten mit dem Zweck, die Karten zu Funktionen wie Geldüberweisungen auf anonyme Konten zu veranlassen, wird zukünftig besonders bei kontaktfrei arbeitenden Chipkarten eine Gefahr darstellen. Verfahren, welche Programme in Karten von außen per eingespeister Informationen starten, sind nicht sicher gegen unerwünschte Datenübertragungen zwischen Karte und Kartenendgerät.

Kurzbeschreibung der Zeichnung, in der zeigen:

Fig. 1 schematisch die Kontaktflächen einer Chipkarte, welche über elektrisch leitende Verbindungen mit einer elektronischen Schaltung verbunden ist,

Fig. 2 eine Chipkarte mit den Anschlußelementen und der elektronischen Schaltung,

Fig. 3 einzelne Empfangs- und Sendeelemente wie Spulen, Kapazitäten/Kondensatoren oder photosensitive Schichten, die im Anschlußelement in unterschiedlichen Kombinationen enthalten sein können und

Fig. 4 die Verhältnisse zwischen Endgerät und Karte für den Fall, daß zwei gleichartige Anschlußelemente im Abstand A auf Seiten des Endgerätes und auf Seiten der Karte vorliegen.

Fig. 1 zeigt schematisch Kontaktflächen 1 einer Chipkarte 7, welche über elektrisch leitende Verbindungen 2 mit einer elektronischen Schaltung 11 verbunden ist. Die Schaltung 11 ist über elektrisch leitende Verbindungen 16 mit Anschlußelementen 6 zum kontaktlosen Empfang elektromagnetischer Wellen 8 verbunden. Die Schaltung 11 enthält die Schaltungsteile Mikrokontroll- und die elektronische Schaltung 4, welche ihrerseits mehrere elektronische Funktionsteile enthält, von denen drei, nämlich CC11, CC13, CC1X, angegeben sind (CC1X steht für die Möglichkeit des Einsatzes weiterer solcher Teile) sowie einen elektronischen Schaltungsteil 10. Der elektronische Schaltungsteil 10 ist unmittelbar über die Verbindungen 16 mit den Anschlußelementen 6 verbunden.

Fig. 2 zeigt eine Chipkarte 7 mit den Anschlußelementen 6 und der elektronischen Schaltung 11. Das Kartenendgerät 9 strahlt eine elektromagnetische Welle 8 aus. Die Anschlußelemente 6 werden zum kontaktlosen Empfang der elektromagnetischen Welle 8 benötigt, die vom Endgerät 9 ausgestrahlt wird.

Fig. 3 zeigt einzelne Empfangs- und Sendeelemente wie Spulen 12, 14, Kapazitäten/Kondensatoren 13 oder photosensitive Schichten 15, die im Anschlußelement 6 in unterschiedlichen Kombinationen enthalten sein können.

Die Chipkarte ist mit kontaktlosen Anschlußelementen 6, wie Spulen 12, 14, Kapazitäten/Kondensatoren 13, photosensitive Schichten 15, versehen, welche in unterschiedlichen Kombinationen in der Chipkarte 7 enthalten sein können. Wahlweise kann zusätzlich eine Kontaktfläche 1 auf der Chipkarte enthalten sein, wie sie heute auf den im Gebrauch befindlichen Chipkarten zu finden ist. Die elektronische Schaltung 11 auf der Chipkarte 7 dient dazu, aus einer Anzahl von unterschiedlichen Merkmalen elektromagnetischer Wellen 8, die von verschiedenen Kartenendgeräten 9 erzeugt werden und in deren Wirkungsfeld die Chipkarte 7 mit ihren Anschlußelementen 6 gebracht wird, ein bestimmtes Merkmal herauszusuchen und gemäß diesem Merkmal die weitere Funktion der Chipkarte zu bestimmen. Zur Identifizierung bestimmter Merkmale der elektromagnetischen Wellen 8 sind auf der Karte 7 Anschlußelemente 6 zum kontaktlosen Empfang der elektromagnetischen Welle 8 vorhanden. Dazu reichen reine Empfangselemente, da die Karte 7 bereits aufgrund des Empfanges selbsttätig das weitere Verfahren der Kommunikation mit dem Kartenendgerät 9 bestimmen kann. In der Regel handelt es sich bei den Anschlußelementen um Spulen 12, 14, Kapazitäten/Kondensatoren 13 oder photosensitive Schichten. Diese Anschlußelemente 6 reagieren aufgrund ihrer Ausprägung bereits auf bestimmte Merkmale der elektromagnetischen Welle 8 in besonderer Weise. So werden Kondensatorplatten als Anschlußelemente 6 nur dann über die Verbindung 16 eine elektronisch in der Schaltung 11 verwertbare Spannung liefern, wenn eine entsprechend große elektrische Feldkomponente, in dem die Karte 7 umgebenden Feld vorhanden ist. Sind dagegen magnetische Feldkomponenten dominierend, werden die Kondensatorplatten 13 im Anschlußelement keine Spannungswerte liefern, statt dessen werden die Spulen 12, 14 Spannungswerte liefern. Die empfangenen elektromagnetischen Wellen 8 können sich in weiteren Merkmalen unterscheiden, welche über ein und dasselbe Anschlußelement 6 empfangen werden. So können über dieselben Spulen 12, 14 unterschiedliche Frequenzen empfangen werden. Die Auswertung dieser bestimmenden Merkmale des elektromagnetischen Feldes geschieht im Schaltungsteil 10 der Schaltung 11. Beispielsweise enthält dieser Schaltungsteil ein eigenes Zeitglied in Form eines Schwingquarzes oder RC-Gliedes; bei Übereinstimmung der Zeit einer Periodendauer der elektromagnetischen Welle 8 mit der Zeitbasis des Schwingquarzes, gibt der Schaltungsteil 10 ein Signal an die elektronische Schaltung CCI1 in der elektronischen Schaltung 4. In diesem Beispiel ist das Schaltungsteil CCI1 durch die Schaltungsteile 6, 16, 10 aktiviert worden, indem ein physikalisch nachweisbares Merkmal einer elektromagnetischen Welle, die Frequenz, zur Auswahl der Kommunikation genutzt wurde. Das Teil CCI1 kann nach dieser Aktivierung seine charakteristische elektronische Funktion erfüllen und zum Beispiel den Mikrokontroller 3 veranlassen, ein bestimmtes Programm zu aktivieren. Dieses Programm kann die Chipkarte 7 in ihrer Funktion und Relation zum Kartenendgerät 9 bestimmen, indem eine ganz bestimmte, charakteristische Datenkommunikation zwischen Kartenendgerät 9 und Karte 7 abläuft. Derart können auch Schaltungsteile in der Karte 7 abgeschaltet werden.

Die Identifizierung eines physikalisch nachweisbaren Merkmals einer elektromagnetischen Welle kann auf vielfache Weise im Schaltungsteil 10 erfolgen. Übliche Verfahren sind Filter zur Frequenzauswahl, Zeitbasen

und Referenzschwingungen zur Bestimmung von Phasen z. B. mit Hilfe von PLL-Schaltungen wie auch Amplitudenhöhen durch Diskriminatorschaltungen bestimmt können werden. Energiedichten sind durch Messung des Leistungseinganges nach Gleichrichterbrücken zu messen.

So ist es möglich, eine Chipkarte 7 in die Nähe eines Kartenendgerätes 9 zu halten, welches mit einer bestimmten Frequenz eine elektromagnetische Welle 8 aussendet und die Karte 7 mit ihrem Chip 11 entscheiden zu lassen, ob sie bei dieser Frequenz die Kommunikation mit dem Kartenendgerät 9 aufnimmt oder jegliche Kommunikation unterbricht, sich möglicherweise sogar vollkommen abschaltet, da bei der angebotenen Frequenz keine Kommunikation aufgenommen werden soll. Es ist möglich, daß die Karte 7 selbsttätig eine bestimmte Frequenz auswählt, mit der sie arbeitet, auch wenn von ein und demselben Kartenendgerät 9 unterschiedliche Frequenzen ausgesandt werden.

Vorteilhaft kann die Verwendung von elektronischen Elementen 11, 10, 4, 3, 6 mit gleicher Funktion wie auf Seiten der Chipkarte 7 auf Seiten des Kartenendgerätes 9 gegeben sein. Im Kartenendgerät kann sich eine Elektronik befinden, die vergleichbare elektronische Elemente wie eine Karte enthält und welche vergleichbare Funktionen erfüllen, wodurch sich das Kartenendgerät 9 an die physikalischen vorgegebenen Merkmale elektromagnetischer Wellen anpaßt, die von der Karte ausgehen werden. Sendet beispielsweise die Karte aufgrund eigener Energieversorgung eine elektromagnetische Welle bestimmter Frequenz aus, kann das Kartenendgerät sofort mit dieser Frequenz antworten.

Wahlweise können auf der Chipkarte 7 auch Kontaktflächen 1 vorhanden sein, wie sie bei den in Gebrauch befindlichen Chipkarten vorhanden sind. Über die Kontakte eingelesene Informationen können in üblicher Weise in einem EE-PROM in der Karte gespeichert werden und stehen damit der Karte langfristig zur Verfügung. Über Kontakte eingelesene Informationen haben den Vorteil daß die Karte zum Empfang dieser Informationen in ein Kartenendgerät eingeführt werden muß und diese Informationen nicht über Entfernungen, unbemerkt für den Karteninhaber erhalten kann. Mit den über die Kontakte 1 eingelesenen Informationen kann das Verfahren der Karte 7 in einem elektromagnetischen Feld mit jedem Einstecken der Karte in ein Kontakt-Kartenendgerät verändert werden, indem die einzelnen Teile CCI1, CCI2, CCIX des Teiles 4 eingeschaltet oder ausgeschaltet werden. Damit ist es möglich eine Karte 7 über die Kontaktstrecke 1 zum Beispiel mit Wertseinheiten eines Verkehrsbetriebes zu laden und das Entladen über die kontaktfreie Strecke zu öffnen. Sind die Einheiten im Speicher des Mikrokontrollers 3 verbraucht, kann der Mikrokontroller 3 die Reaktion der Karte in der Umgebung eines Kartenendgerätes 9 sperren. Die Datenkommunikation zwischen Karte 7 und Kartenendgerät ist damit bestimmt durch die über die Kontakte 1 eingelesene Information, eine Ferneinlesung dieser Informationen ist ausgeschlossen. Es wird damit im Nahbereich der Kontakte eines Kartenendgerätes 9 bestimmt, wie sich die Karte 7 im Fernbereich kontaktfrei verhält.

Fig. 4 zeigt die Verhältnisse zwischen Kartenendgerät 9 und Karte 7 für den Fall, daß zwei gleichartige Anschlußelemente 6 im Abstand A auf Seiten des Kartenendgerätes und auf Seiten der Karte vorliegen. Karte und Kartenendgerät haben eine Distanz von B zueinander. Es werden zwei Wellen 17 über die Distanz B

übertragen. Die Anordnung von solchen Anschlußelementen 6 auf Karten ist in der ISO 10 536 für Spulen und Kondensatoren beschrieben. Enthält ein Kartenendgerät 9 ebenfalls die kontaktfreien Anschlußelemente 6 in einem vorgegebenen Abstand, können zwei getrennte elektromagnetische Wellen 17 von den beiden Anschlußelementen 6 im Abstand A abgestrahlt werden. Werden von einem Kartenendgerät 9 derart zwei unterscheidbare, elektromagnetische Wellen 17 gesendet, kann eine Anordnung gemäß ISO 10 536 in einem Schaltungsteil 10 in einer Karte 7 dazu genutzt werden, um den Abstand B zwischen Kartenendgerät 9 und Karte 7 zu erkennen. Es wird in dem Schaltungsteil 10 der Karte die physikalische Tatsache genutzt, daß bei größer werdender Distanz B zwischen Kartenendgerät 9 und Karte 7 eine zunehmende Superposition der elektromagnetischen Welle 17 eintritt und der auswertende Schaltungsteil 10 in der Karte 7 keine Differenz zwischen den Wellen feststellen kann (Stereeffekt). Eine kontaktfrei arbeitende Karte 7 kann derart selbsttätig entscheiden, ob sie sich im Nahbereich oder Fernbereich eines Kartenendgerätes 9 befindet. Damit kann eine kontaktfrei arbeitende Karte 7 alle Funktionen übernehmen, welche an einem Kontaktendgerät erfolgen, sofern in der Elektronik 11 festgestellt wird, daß die Karte 7 sich im Nahbereich des Kartenendgerätes 9 befindet. Damit ist sichergestellt, daß kontaktfreie Karten, um hochsichere Anwendungen durchzuführen, in einen Leseschlitz eingeführt werden müssen. Sie erfüllen damit die gleichen Sicherheitsanforderungen wie Kontaktkarten, können aber auf die Nachteile von Kontaktkarten Verschleiß, Verschmutzung verzichten.

Damit ist gewährleistet, daß das Laden bestimmter Informationen zur Auswahl der Funktionsgruppen der Schaltung 4 kontaktlos geschehen kann und die Karte die gleichen hohen Sicherheitsanforderungen erfüllt, wie dies bei Kontaktkarten der Fall ist.

Patentansprüche

1. Vorrichtung, bestehend aus mindestens einem Kartenendgerät (9) zur Übertragung von Energie zu einer Chipkarte (7) und zum Datenaustausch mit der Chipkarte (7) über elektromagnetischen Wellen (8), und mindestens einer Chipkarte (7) mit kontaktlosen Anschlußelementen (6), wie Spulen, Kondensatoren oder photosensitiven Schichten, sowie wahlweise einer Batterie, dadurch gekennzeichnet, daß sich die von verschiedenen Kartenendgeräten (9) gesendeten elektromagnetischen Wellen in einem oder mehreren physikalischen Merkmalen, wie Amplitude, Frequenz, Phase, Energiedichte, Raumrichtung, elektrische, magnetische Feldkomponente etc., unterscheiden können, daß die Chipkarte (7) eine elektronische Schaltung (11) enthält, die mit den Anschlußelementen (6) zum kontaktlosen Empfang der elektromagnetischen Wellen (8) verbunden ist, daß die Schaltung (11) einen Schaltungsteil (10) aufweist, der die empfangenen elektromagnetischen Wellen (8) nach ihren physikalischen Merkmalen oder nach einer Kombination dieser Merkmale auswertet und gemäß dem Ergebnis der Auswertung unterschiedliche Funktionsteile (CCI1, CCI2, CCIX) einer in der Schaltung (11) befindlichen weiteren Schaltung (4) aktiviert, und daß die Energieaufnahme und der Datenaustausch

in der Chipkarte (7) entsprechend der speziellen Funktion des jeweils aktivierten Funktionsteiles (CCI1, CCI2, CCIX) erfolgt.

2. Vorrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Bauteile (11, 10, 4, 3, 6) der Chipkarte (7) in analoger Weise auch im Kartenendgerät (9) vorgesehen sind, um in analoger Weise elektromagnetische Wellen (8) von der Chipkarte (7) zu empfangen.

3. Vorrichtung nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß sowohl im jeweiligen Kartenendgerät (9) als auch auf der Chipkarte (7) mindestens zwei gleichartige Anschlußelemente (6) im vorgegebenen Abstand (A) vorhanden sind und das Kartenendgerät (9) und die Chipkarte (7) über eine Distanz (B) gleichzeitig zwei getrennte, elektromagnetische Wellen (17) zu übertragen und die Chipkarte (7) und das Kartenendgerät (9) gleichzeitig die beiden elektromagnetischen Wellen (17) zu empfangen imstande ist.

4. Vorrichtung nach einem der vorherigen Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß auf der Chipkarte (7) zusätzlich zu den kontaktlosen Anschlußelementen (6) auch galvanische Kontaktflächen (1) vorhanden sind, wobei das Einlesen von Informationen in die Chipkarte (7) über die Kontaktflächen (1) und das Ausgeben von Informationen von der Chipkarte (7) über die kontaktlosen Anschlußelemente (6) erfolgt.

Hierzu 2 Seite(n) Zeichnungen

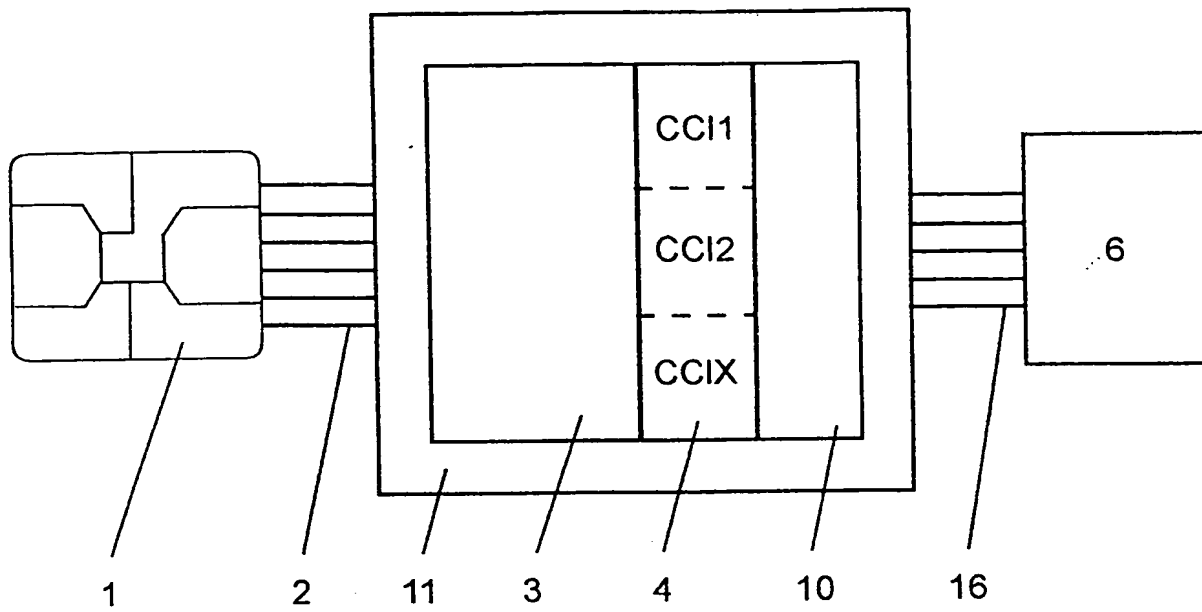


Fig. 1

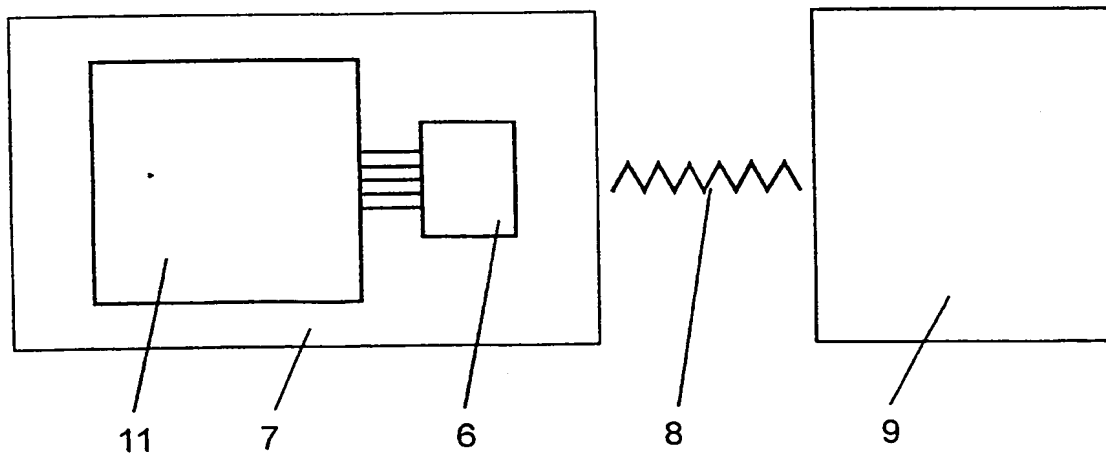


Fig. 2

